

Restitution des connaissances et QCM I :

La glycémie :

- a pour valeur de référence la concentration sanguine en glucose fixée aux environs de 0,9 g/L.
- est une variable physiologiquement régulée entre 0,6 et 1,3 g/L.
- correspond au taux de glycogène sanguin.
- augmente au cours d'un effort et diminue après un repas.

La cellule hépatique :

- est le capteur des variations de la glycémie.
- laisse entrer le glucose présent dans le plasma sanguin en cas d'hyperglycémie.
- stocke le glucose sous forme de glycogène et de triglycérides.
- est responsable de la destruction du glucose en cas d'hyperglycémie.

La glycogénolyse :

- permet la transformation du glycogène en glucose.
- permet la transformation du glucose en glycogène.
- fait intervenir une enzyme : la glycogène hydroxylase.
- rétablit la glycémie en cas d'hyperglycémie.

La glycogénogénèse (ou glycogénèse):

- permet la transformation du glycogène en glucose.
- permet la transformation du glucose en glycogène.
- s'effectue principalement après un repas.
- n'est pas une spécificité de la cellule hépatique

Le pancréas :

- est une glande digestive intervenant uniquement dans la digestion du glucose.**
- possède une grande partie digestive endocrine et des îlots de Langerhans exocrines.**
- possède des cellules capables de capter les variations de la glycémie.**
- participe à la régulation de la glycémie en stockant du glucose sous forme de glycogène**

L'insuline :

- est une hormone hyperglycémiant.**
- stimule la libération du glucose stocké sous forme de glycogène.**
- est une hormone libérée par les cellules bêta des îlots du pancréas.**
- est une hormone hypoglycémiant.**

Le glucagon :

- est une hormone hypoglycémiant.**
- est une hormone libérée par les cellules alpha des îlots du pancréas.**
- stimule la libération du glucose stocké sous forme de glycogène.**
- est une hormone hyperglycémiant.**

L'injection de glucagon :

- provoque une sécrétion immédiate et instantanée d'insuline.**
- favorise l'action de la glycogène hydroxylase musculaire.**
- rend inactive la glycogène synthétase hépatique.**
- entraîne l'augmentation du rapport insuline sur glucagon**

Une hypoglycémie entraîne :

- des troubles nerveux à court terme.
- une sécrétion de glucagon.
- une activation de la sensation de faim.
- une activation des enzymes impliquées dans la glycogénolyse.

Un animal ayant subi une pancréatectomie présente :

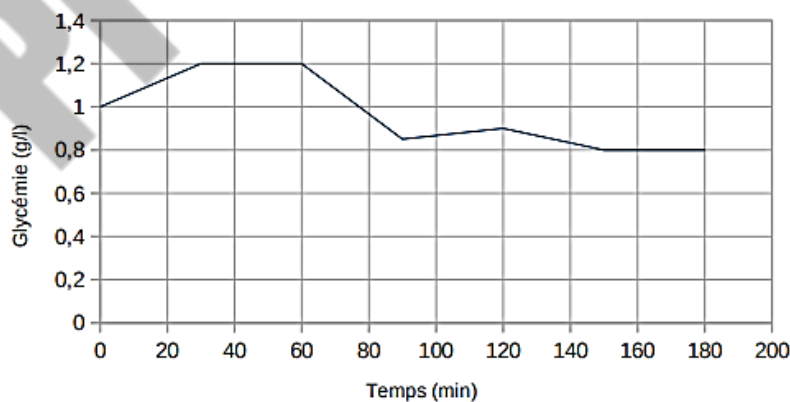
- une hypoglycémie non régulée.
- une hyperglycémie non régulée.
- une hyperglycémie réversible par injection de glucagon.
- une hypoglycémie réversible par injection d'insuline.

Exercices de Raisonnement scientifique :

Exercice 1

Un élève aimerait bien comprendre le mécanisme d'une boucle de régulation. Il n'est pas convaincu que la régulation de sa glycémie est une boucle de régulation comme il l'a vu en seconde avec la régulation de la pression artérielle.

Document 1 : Une épreuve d'hyperglycémie provoquée



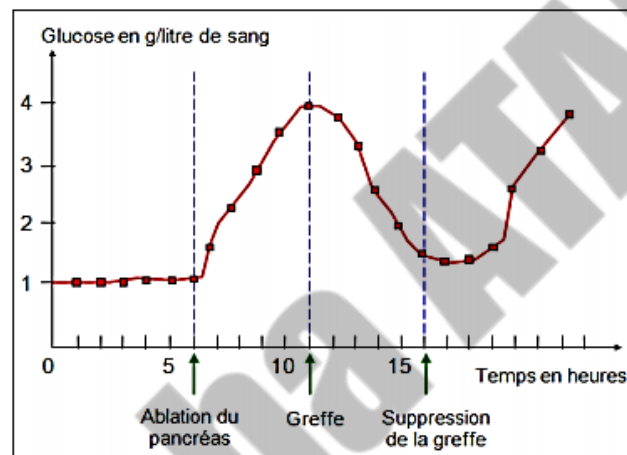
1 – analyser le graphique

Le document 2 indique les mesures de la glycémie chez un chien après ablation du foie tandis que le document « nous décrit les variations du taux de glucose dans le sang chez un individu pancréatomisé (on lui a enlevé le pancréas) avant et après une greffe du pancréas

Document 2 : Les conséquence d'une ablation du foie.

Temps après l'ablation (min)	0	15	30	45	60	75	90
Glycémie (g.l ⁻¹)	1 (Ablation)	0,88	0,76	0,7	0,6	0,55 (Coma)	0,5 (Mort)

Document 3 : Influence d'une greffe sur un individu pancréatectomisé.

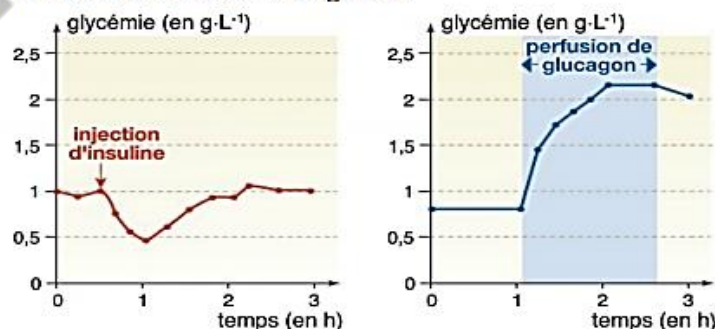


2- déterminer le rôle du foie révéler par le document 2, justifiez votre réponse

3- a partir de l'analyse du document 3, interpréter les variation de la glycémie chez l'individu pancréatomisé

Afin de préciser les rôles des sécrétions des îlots de Langerhans dans la régulation de la glycémie , on effectue des mesures de ces dernières simultanément après un brève période de jeun chez un individu normal le document 4 nous montre les résultats

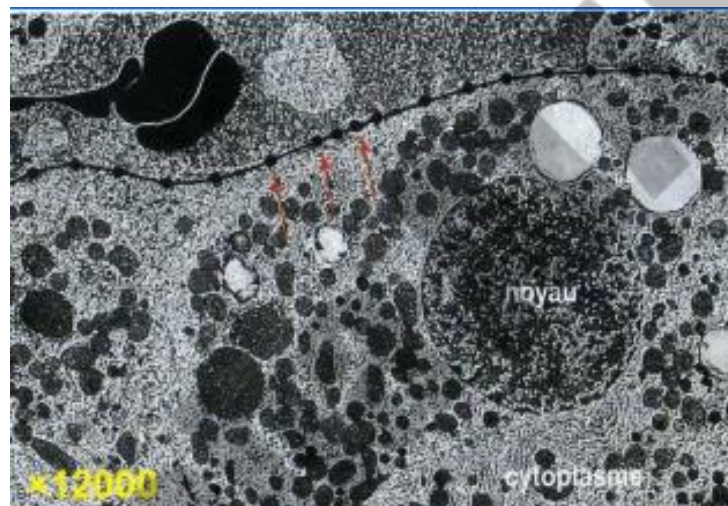
Document 4 : Une double sécrétion des îlots de Langerhans



A partir des informations déduites de l'étude de ces documents et en utilisant vos connaissances, expliquer à cet élève ce qu'est une boucle de régulation et que la régulation de la glycémie utilise ce mécanisme.

Exercices 2

Afin d'étudier les mécanismes provoquant un diabète de type 2 on va exploiter les documents suivants
Le document 1 montre une photo qui est une autoradiographie de cellules hépatiques mise en présence de glucagon marqué par des isotopes radioactifs, Les endroits marqués par une flèche indiquent les endroits où se localise l'hormone marquée c'est-à-dire l'endroit où elle est fixée par la cellule hépatique .

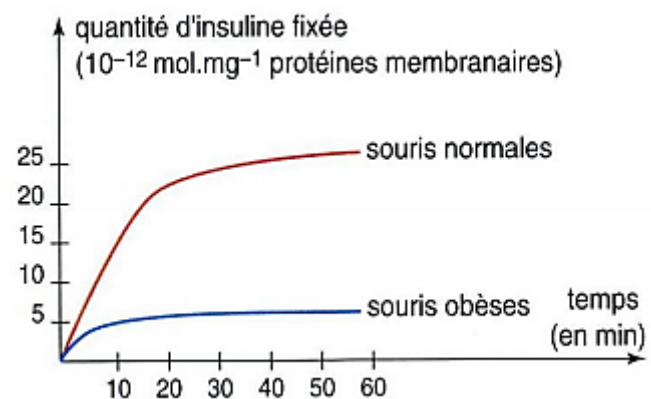


1 – analyser la photo, que pouvez-vous en déduire ?

Le document 2 montre la quantité d'insuline fixée chez deux types de cellules les cellules de souris normales et les cellules de souris obèse

2– comparer les mesures des souris normales et des souris obèses

3- formuler une hypothèse sur le mécanisme à l'origine du diabète type 2



Le document 3 est un schéma descriptif qui résume de manière simplifiée l'origine du diabète type 2 dit « non -insulinodépendant ».

4 – décrire le schéma, est ce que cela confirme votre hypothèse ou pas ?

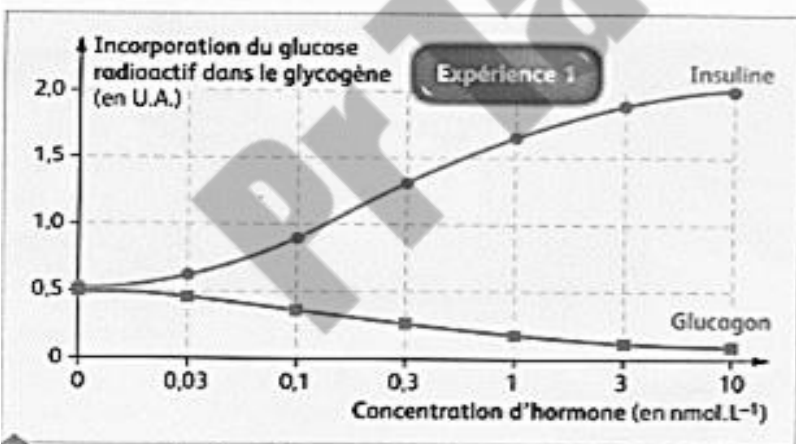
5 A partir des documents précédents et de vos connaissances, déterminer les mécanismes provoquant le diabète de type 2

Exercices 3

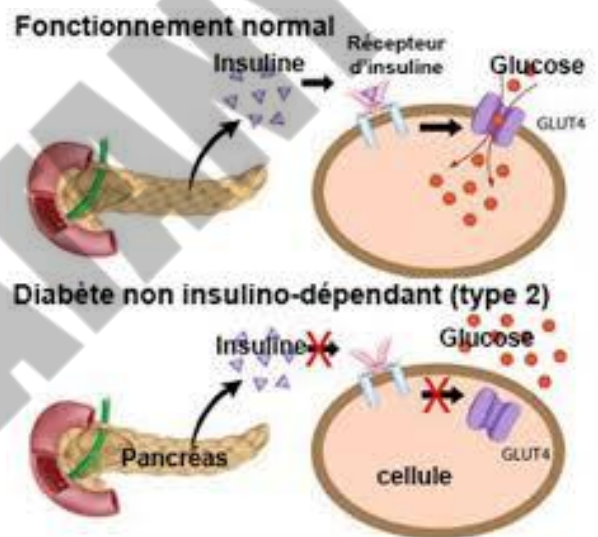
Afin de connaître les mécanismes provoquant le diabète type 1 on étudie les documents suivants

► Afin de déterminer l'action des hormones pancréatiques sur le foie, on réalise deux expériences.

► Expérience 1 : des hépatocytes de rats sont cultivés en présence de glucose radioactif et on mesure son incorporation dans le glycogène hépatique en présence de différentes doses d'insuline ou de glucagon, dans le milieu d'incubation.



Incorporation du glucose radioactif dans le glycogène en fonction de la concentration d'hormones.



1-Analyser le graphe

2-Interpréter les résultats

Le doc 2 mesure les quantités

De glucose libérés par les foies de souris

Perfusées avec des quantités différentes

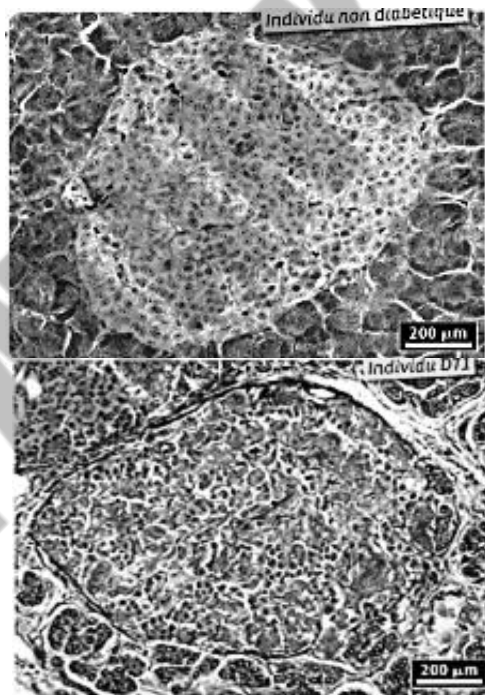
De glucagon



3-Analyser le graphe

4-Déterminer le rôle du glucagon

Par des techniques de coloration appropriées on a pu observer au microscope les ilots de Langerhans chez deux individus l'un sain, l'autre atteint de diabète type 1 (DT1) le doc 3 nous montre les résultats :



5-Comparer les deux figures

6-Formuler une hypothèse sur ce qui provoque le diabète type 1

Le document 4 suivant montre les résultats d'une étude comparative du poids d'un pancréas d'un individu atteint par le DT1 avec un individu sain

Phénotype	Pancréas	Masse totale du pancréas (en g)	Masse du pancréas endocrine (en mg)	Cellules α (en mg)	Cellules β (en mg)
Non diabétique		82	1395	225	850
Diabète de type 1 (DT1)		40	413	150	0

7- les résultats du doc 4 confirment t'ils votre hypothèse ? justifier votre réponse

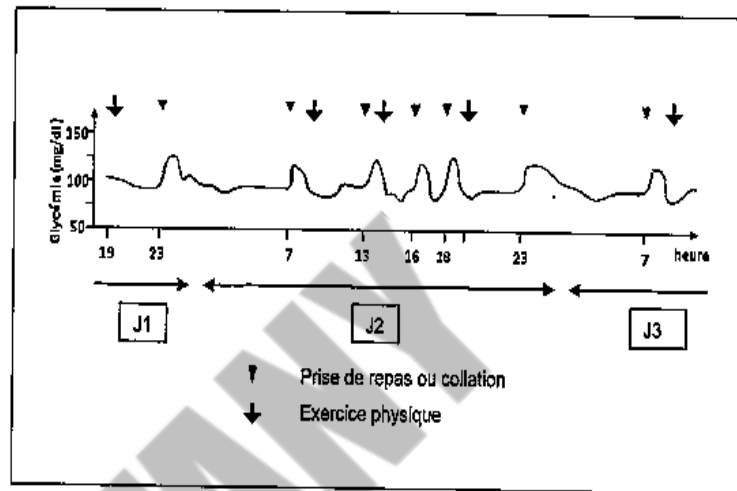
8- dessiner un schéma explicatif résumant les mécanismes qui provoquent le diabète type1

Exercices 4

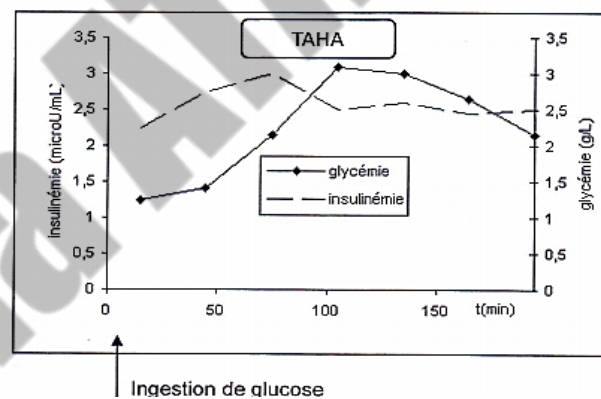
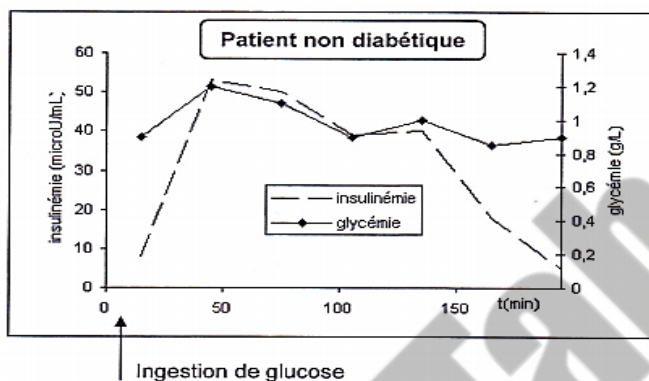
Taha, un élève de lycée atteint de diabète, afin de pallier à certaines difficultés liées à sa condition, son médecin endocrinologue a mis en place un programme adapté a ses études et routines journalière, dans le but de découvrir les raisons biologiques qui justifies les recommandations du médecin nous allons étudier les documents suivants :

1 – Après avoir décrit le graphe, donner une interprétation

Le doc 2 est une mesure du taux d'insuline et de glycémie chez Taha et un autre élève non diabétique après un ingestion de 50 g de glucose



D'après <http://svt.ac-dijon.fr/schemassv/>



2- à partir de la réponse précédente et de l'analyse des résultats chez le patient non diabétique, déterminer le facteur contribuant à l'état de bonne santé chez ce dernier

3- comparer les résultats de Taha avec le patient non diabétique et donner une hypothèse sur le type de diabète dont il est atteint

Le médecin traitant de Taha à établi une série de recommandations que doit suivre ce dernier le doc 3 les résume sous forme de tableau :

	Conseils et recommandations du médecin
Analyse et injections	Trouver un lieu adapté et qui lui convienne pour faire les analyses de glycémie et/ou une éventuelle injection d'insuline.
Malaise hypoglycémique	Symptômes : faim, pâleur, tremblements, sueurs, vertiges, vision trouble, fatigue, troubles de la parole ou du comportement. Dans ce cas : donner une collation un sucre ou un gâteau sec. Si perte de connaissances : Injecter du Glucagen* en sous-cutané ou intramusculaire (1 mg = 1 ampoule).
Activité sportive	Le professeur de sport doit être averti et dispose d'une réserve de sucre et de collations en cas d'oubli. L'adolescent doit pouvoir réaliser des mesures de glycémies, avant, pendant et après son cours d'EPS.

4-analyser le tableau, est ce que ces recommandations confirment ils votre hypothèse ?

Taha pour avoir de meilleures notes en cours d'EPS, affirme ne pas prendre de collations avant le cours car sa lui provoque des crampes d'estomac, il dit que l'injection de glucagen lui suffit en cas de troubles de glycémie

* Glucagen : médicament dont le principe actif est le glucagon, utilisé dans le traitement des hypoglycémies sévères qui peuvent survenir chez les diabétiques insulino-traités.

5 – d'après les réponses des questions précédentes, et de vos connaissances, essayer de dissuader Taha d'adopter ce comportement en lui expliquant les risques. avec un schéma commenté

Exercices 5

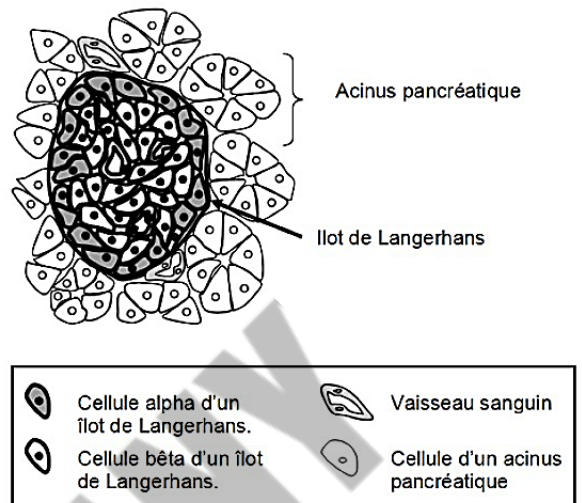
Le traitement actuel pour les patients atteints du diabète de type-1 est l'insulinothérapie. Cependant, cette thérapie contraignante n'empêche pas les complications de la maladie. Une alternative judicieuse consiste à greffer des îlots de Langerhans en remplaçant la seule partie atteinte du pancréas. Cependant cette approche est encore limitée par les difficultés d'isolement de ces îlots et, par la nécessité d'un traitement immunosuppresseur*.

La découverte d'une nouvelle catégorie de lymphocytes : les lymphocytes T régulateurs jouant un rôle majeur dans la prévention des maladies auto-immunes, a ouvert un nouveau champ de perspectives de traitement * : qui supprime les défenses immunitaires

le document 1a) Schéma d'une portion de pancréas en coupe et 1b) moyennes de mesures de la masse du pancréas et de certaines de ses cellules, pratiquées lors d'autopsies chez des individus sains et des individus diabétiques de type 1

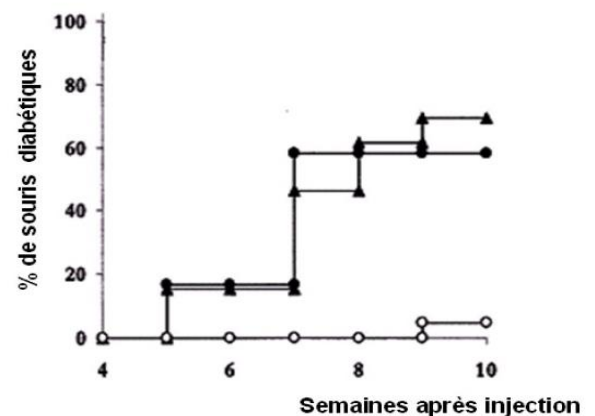
1- analyser les documents 1a et 1b
 2-identifier d'après les documents les causes du diabète type1

1a.



1b.

Mesures	Phénotype	Individu sain	Individu diabétique de type 1
Masse totale du pancréas (g)		82	40
Masse des îlots de Langerhans (mg)		1400	415
Masse des cellules alpha-pancréatiques (mg)		220	150
Masse des cellules bêta-pancréatiques (mg)		850	0



D'après Immunity, 1 April 2000, Pages 431-440

Les souris NOD (Non-Obese Diabetic) représentent un modèle d'étude du diabète de type 1. Elles développent une insulite (inflammation des îlots pancréatiques) à l'âge de trois semaines mais le diabète n'apparaît chez elles que 10 semaines après.

Document2 : décrit les condition Survenue du diabète chez des souris NOD ayant reçu à l'âge de 4 semaines une injection de

- (▲) solution saline sans effet attendu (témoin négatif)
- (●) Lymphocytes T non régulateurs
- (○) Lymphocytes T régulateurs

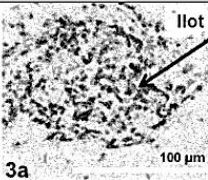
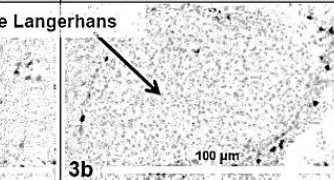
- 2- que démontrent ces résultats ?
 3- formuler une hypothèse sur l'action des lymphocytes T régulateurs

Le document 3 suivant nous décrit le marquage, dans le pancréas des lymphocytes TCD8 cytotoxiques chez des souris NOD ayant reçu ou non une injection de lymphocytes T régulateurs à l'âge de 4 semaines

3- Analyser les résultats

4- les résultats confirment ils votre hypothèse , expliquer pourquoi

5- A partir de vos réponses précédentes déterminer les conséquences de l'injections des LT Régulateurs sur l'équilibre hormonal, et quelles perspectives de traitement cette thérapie ouvre pour les diabétiques type 1

Protocole Marquage	Souris NOD	
	Sans injection de LT régulateurs	Avec injection de LT régulateurs
Lymphocytes TCD8 cytotoxiques	 3a 100 µm	 3b 100 µm

D'après Immunity, 1 October 1999, Pages 463-472

Exercices 6

Originaires du Mexique, les Indiens Pimas des États-Unis se sont installés dans le désert de Sonoran (Arizona), il y a environ trente mille ans. Restés génétiquement isolés des populations voisines pendant des millénaires et pratiquant une agriculture de subsistance, ils ont été happés par la société d'abondance (sédentarité, surconsommation,).

Ils détiennent un record mondial, celui de la prévalence (pourcentage d'individus atteints, tous cas confondus) au diabète non insulino-dépendant (DNID) ou diabète de type 2.

Depuis trente ans, le DNID augmente régulièrement dans le monde entier, mais nulle part ailleurs, l'épidémie n'est aussi dévastatrice que chez les Pimas.

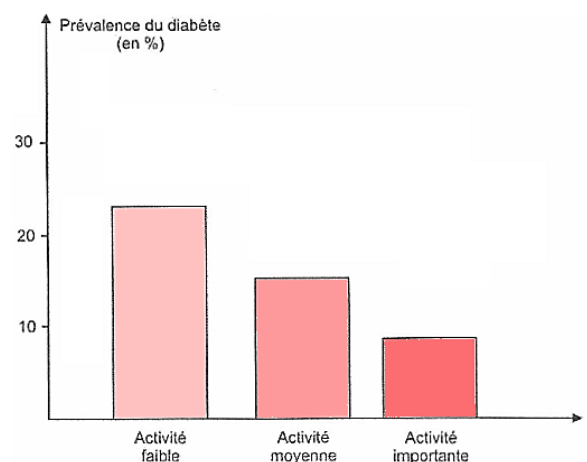
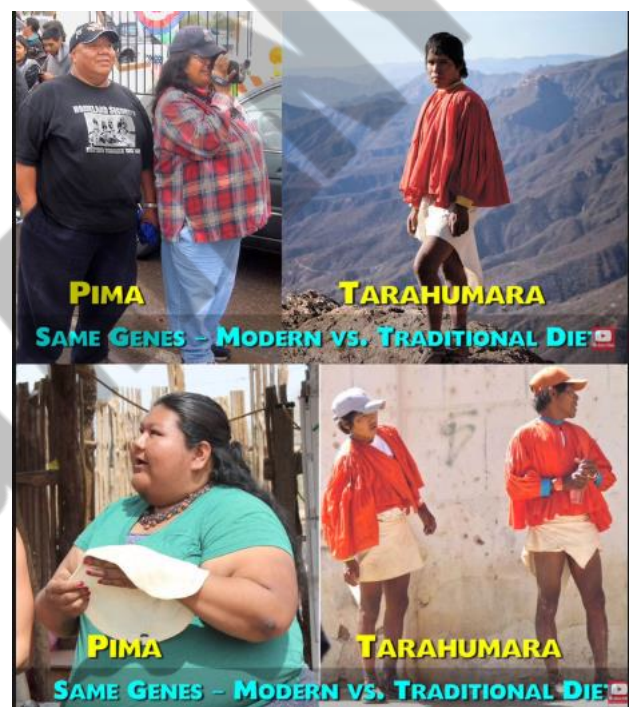
On se propose d'exploiter les résultats de différentes études épidémiologiques pour identifier les facteurs intervenant dans le développement du DNID.

Les individus adultes sont considérés comme obèses quand leur IMC est supérieur à 25. L'indice de masse corporelle (IMC) est calculé en divisant la masse de l'individu (en kg) par sa taille (en m) élevée au carré les document 1 nous décrit la prévalence du diabète type 2 selon cet indice

1- Analyser le document 1 et interpréter

Le document 2 nous démontre la prévalence du diabète type 2 dans trois groupe de populations d'amérindiens

(non Pimas du Mexique, Indiens Pimas du Mexique, Indiens Pimas des États-Unis)

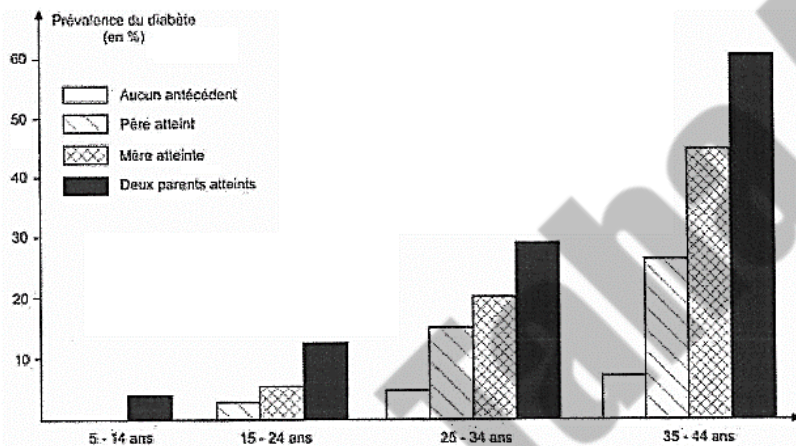
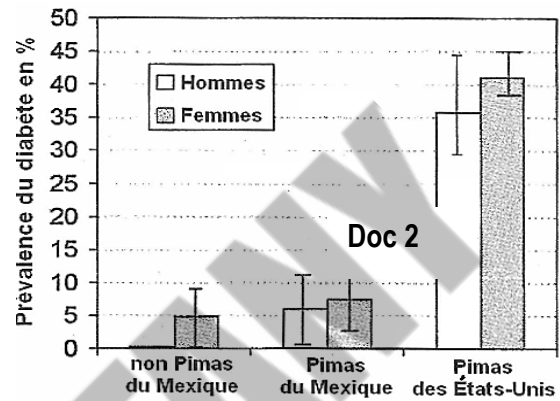


Doc 1

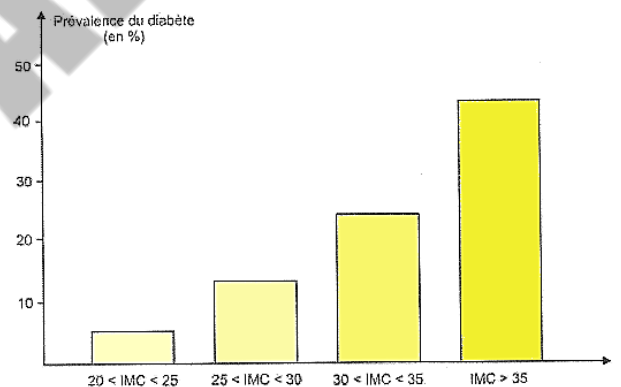
2- Analyser les résultats

3- expliquer ces résultats

Le document 3 nous Prévalence du diabète de type 2 et âge chez des individus possédant ou non des antécédents génétiques à la génération précédente (D'après des travaux de Schulz, Bennett, Ravussin, ... , Diabete care, 2006) tandis que le document 4 Nous décrit la Prévalence du diabète de type 2 et indice de masse corporelle (IMC) dans la population adulte d'Indiens Pimas



Doc3



Doc4

4- on comparants les donnés des deux documents et à partir de vos connaissances, expliquer la forte prévalence du diabète type 2 chez les indiens pimas,tout en déterminant la principale cause de cet état de fait